

OSCILLATORY WAVE MOTOR

Patent Number: JP63064581
Publication date: 1988-03-23
Inventor(s): HIRANO TAKAYUKI; others: 01
Applicant(s): CANON INC
Requested Patent: JP63064581
Application Number: JP19860207608 19860903
Priority Number(s):
IPC Classification: H02N2/00
EC Classification:
Equivalents: JP1983214C, JP7010188B

Abstract

PURPOSE:To contrive poor conduction not to be generated, by feeding current to an electric/mechanical energy conversion element via a flexible print circuit plate.

CONSTITUTION:On the bottom surface of a ring-formed oscillating unit 2 with a trapezoidal cross-sectional area, an electrostrictive element 1 as a ring-formed piezoelectric unit is integrally bonded. A ring-formed rotary body 3 is rotated by progressive oscillatory wave generated on the oscillating unit 2. A flexible print circuit plate 11 having a conductor pattern corresponding with the electrode pattern of the electrostrictive element 1 is bonded to the electrostrictive element 1, and current is fed to the electrostrictive element 1 via the flexible print circuit plate 11.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑯ 日本国特許庁(JP)

⑰ 特許出願公開

⑱ 公開特許公報(A)

昭63-64581

① Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

② 公開 昭和63年(1988)3月23日

H 02 N 2/00

E325-5H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

③ 発明の名称 振動波モータ

④ 特 願 昭61-207608

⑤ 出 願 昭61(1986)9月3日

⑥ 発 明 者 平 野 隆 之 神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キヤノン株式会社
玉川事業所内

⑦ 発 明 者 河 合 徹 神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キヤノン株式会社
玉川事業所内

⑧ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑨ 代 理 人 弁理士 谷山 輝雄 外4名

明 細 書

1. 発明の名称

振動波モータ

2. 特許請求の範囲

電極を有する複数区面の電気-機械エネルギー変換素子を振動体の片面に配列固着し、該電極に交流電圧を印加したときの該電気-機械エネルギー変換素子の伸縮作用により、該振動体に曲げ振動の進行波を生ぜしめることにより、該振動体の他面に押圧接触している移動体を摩擦駆動する振動波モータにおいて、上記電気-機械エネルギー変換素子の電極パターンに対応する導体パターンを有するフレキシブルプリント回路板を該電気-機械エネルギー変換素子に接合し、該フレキシブルプリント回路板の導体パターンを介して上記電気-機械エネルギー変換素子に給電することを特徴とする振動波モータ。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は振動体に電気-機械エネルギー変換素

子(電圧素子など)を配列固着し、該電気-機械エネルギー変換素子に交流電圧を印加して該振動体に生ぜしめた曲げ振動の進行波によって、該振動体と接触する移動体を摩擦駆動するように構成したいわゆる振動波モータにおいて、該電気-機械エネルギー変換素子に交流電圧を印加するための構成の改良に関する。

〔発明の背景〕

始めに、曲げ振動の進行波を利用した振動波モータの原理を第2図およびその下面図である第3図により説明する。同図に示すように、弾性体(例えば金属)よりなるリング板状の振動体2の下面に第1群の電気-機械エネルギー変換素子1a、および第2群の電気-機械エネルギー変換素子1bが配列固着されている。これら電気-機械エネルギー変換素子としては圧電素子、電圧素子、又は磁歪素子などを用いることができるが、以下では電圧素子で代表する。

まず第1群電圧素子1aについて述べると、その全ての電圧素子1aの上下面に電極膜(不図示)

が設けられており、これら電極は不図示の電気接続手段で上面電極同志および下面電極同志が電気的に並列接続されていて、各電歪素子1aに同時に電圧が印加されるようになっており、この電圧印加により各電歪素子は周方向に伸縮するように構成されている。そして各電歪素子1aは、隣り合うものが互に逆の極性であるように(すなわち、一方のものが伸びるとき他方のものが縮むように)分極処理されており、且つ $\frac{\lambda}{2}$ のピッチを以て周方向に配列されている。

第2群電歪素子1bの構成および配列についても同様である。

第1群1aと第2群1bとは $\frac{\lambda}{4}$ の奇数倍だけずらせて配置されている。また振動体2の全周の長さは λ の整数倍であるとする。なお、第1群1aと第2群1bとの間の部分1'は電圧の印加がなく積極的に伸縮作用をしない領域である。

このような構成・配列において、第1群電歪素子1aのみに交流電圧を印加すると、振動体2は伸びる電歪素子1aの部分では下方に凸に、縮む

電歪素子1aの部分では上方に凸になるような曲げ変形をする結果、振動体2の全周に亘り曲げ振動の定在波(波長 λ)が発生する。この場合、各電歪素子1aの間の中間位置およびそこから $\frac{\lambda}{2}$ おきの各位置が節になる。第2群電歪素子1bのみに交流電圧を印加したときも同様に波長 λ の定在波が発生するが、その節の位置は前記の定在波のそれに比べて $\frac{\lambda}{4}$ だけずれたものとなる。

第1群電歪素子1aに交流電圧を印加すると同時に、それとは電氣的に90°の位相差を持つ交流電圧を第2群電歪素子1bに印加すれば、両者による定在波の合成の結果、振動体2には周方向に進む曲げ振動の進行波が発生し、その進行方向は上記印加電圧の位相差の正負によって決まる。この曲げ振動の進行波においては、振動体2の厚さの中立面上の点は上下方向振動をするだけであるが、振動体2の上面および下面上の点は上下方向振動および周方向振動の合成された一種の楕円運動をする。従って、第2図において振動体2を回転しないように適宜支持しておき、その上面にリ

〔発明の目的〕

本発明の目的は振動波モータの電気-機械エネルギー変換素子にフレキシブルプリント回路板を介して給電し、しかも接触不良のないようにすることを目的とする。

〔発明の概要〕

本発明は、振動波モータの電気-機械エネルギー変換素子の電極パターンに対応する導体パターンを有するフレキシブルプリント回路板を該電気-機械エネルギー変換素子に接合し、該フレキシブルプリント回路板の導体パターンを介して該電気-機械エネルギー変換素子に給電することを特徴とするものである。

〔発明の実施例〕

第1図は本発明に係る振動波モータの実施例の一部断面図を示している。図において、2は断

ンダ板状の移動体3(不図示)を加圧接触させておけば、該移動体は振動体2の上記楕円運動による摩擦力により駆動されて回転し、その回転方向は電歪素子群1a、1bの印加電圧の位相差の正負によって選択できる。以上が曲げ振動進行波を利用した振動波モータの原理である。

ところで、このような振動波モータにおいて、電歪素子の交流電圧を印加すべく電歪素子の電極にリード線を半田付けすると、電歪素子の分極部に対する熱の影響が大きいので、従来、該電極に相応する導体パターンを有するフレキシブルプリント回路板を電歪素子の電極部に圧接し、該導体パターンを介して電歪素子の電極に給電を行っていた。しかし、このような圧接だけではフレキシブルプリント回路板の導体パターンが振動体に発生する進行波の横撓みに追従しれず、該導体パターンが電歪素子の電極に対して接触不良を起すことがあった。

~~第1図は本発明に係る振動波モータの実施例の一部断面図を示している。図において、2は断~~

面が台形をなすリング状の振動体(前述の振動体2に相当する)である。該振動体2の底面にはリング状の圧電体としての電歪素子1が一体に接合されている。3はリング状の回転体(前記の移動体3に相当)で、該回転体の端部3aは上記振動体2の上面2aと当接し、前述の如く振動体2に発生する進行性振動波にて回転する。該回転体3には溝部3bが設けられ、該溝部とハウジング10に設けられたボール押え環9およびボール受け8にて形成される軸受け部にてボール7を受けており、回転体3の回転の円滑化をはかっている。又、ハウジング10には切欠部10aが設けられ、ここから後記フレキシブルプリント回路板の一端を外部に引出している。なお上記において、「リング状」とは第1図で上方から見たときにリング状ということである。

第4図(a)は電歪素子1の分極状態を示す図であり、該電歪素子1は前述の第1群および第2群の各電歪素子1aおよび1bに相当するA、B2相の分極処理部A₁~A₂およびB₁~B₂を有し

り、吸振体4を介して前記諸要素11・1・2を上方に押し上げ、振動体2の上面2aと移動体3の端部3aとを弾力的に圧接させている。

FPC 11の上面には第4図(c)に示す電歪素子1の下面電極配置に対応する導体パターン11'が第5図の如く形成されている。第6図はFPC 11の導体パターンと電歪素子1の下面電極配置(第4図(c))との位置関係を示す配設図であり、FPC 11はこのような配設関係になるように導電性接着剤で電歪素子1の下面電極に接着されている。

第7図は動作説明用断面図で、同図(a)はFPC 11を単に圧接した従来例、同図(b)はFPCを導電性接着剤で接着した本発明実施例である。11'はFPC 11の導体パターン、11bはポリアミド等の絶縁性のFPCベース部、13は導電性接着剤である。導電性接着剤層13には第4図(c)の電極1A、1B、C、Sの境目に対応して切れ目13'を設ける。従来例の第7図(a)の場合、振動体に進行波が発生しているとき、FPCが振動体4を介して圧接されていても前記進行波に追従できず、導

ている。このA相とB相は物理的に波長λの1/4だけずれており、図中、(+)(-)は互いに分極処理の方向が異なることを示している。A、B各相における隣り合う(+)部および(-)部の長さの和は入力する周波数によって定まる一波長λの長さに相当する。該電歪素子1の上記振動体2の底面との接合面は第4図(b)の如く全面電極1-1となっており、又、該電歪素子1の逆側の面は第4図(d)の如くA相部に対応して電極1Aが、又、B相部に対して電極1Bが設けられると共に、電歪素子の振動状態を検知するセンサー用電極S(振動体の振動により電歪素子に発生する逆起電圧を検知する電極)並びに共通電極Cが設けられている(これら電極S、Cは第1図、第2図に示す中間部分1'に設けられている)。該共通電極Cと第4図(b)に示した電極とは不図示の導電性樹脂により導通している。

再び第1図に戻り、11は給電用フレキシブルプリント回路板(FPCと略称する)、4はフェルト等の材質よりなる吸振体であり、皿パネ5によ

り、吸振体4を介して前記諸要素11・1・2を上方に押し上げ、振動体2の上面2aと移動体3の端部3aとを弾力的に圧接させている。導体パターン11'は圧電素子1と接触しない部分が発生しやすい。それに対して、本発明実施例の第7図(b)の場合、導電性接着剤13で、FPCが圧電素子1に接合されている為、その導体パターンと圧電素子1の導通不良は発生しない。すなわち、振動体の進行波の波形にならって常時FPCの導体パターンと圧電素子電極との安定した接触が行なわれて電圧が圧電素子電極に印加される。又、長期の駆動によってFPC 11が圧電素子1に対して相対的にずれ動いてしまうこともなく、耐久性にもすぐれている。

上記の実施例では、接着剤として導電性接着剤を用いたが、エポキシ系接着剤その他の有機接着剤など、絶縁性の接着剤でFPCベース部のみを接合しても同様な効果が得られる。

更に、絶縁性の接着剤で接合する場合、接着膜厚を薄くすれば導体パターン11'までも接合して良い。何故なら、FPCの導体パターンの面と圧電素子の電極面とは表面粗さに起因する微細な凹凸があり、絶縁性接着剤が十分薄く塗布されている

ならば、FPCの導体パターンの面と圧電素子の電極面との表面粗さの凹凸は互に接触するからである。

〔発明の効果〕

以上の如く、本発明によれば、FPCを介して圧電素子の各電極へ給電する振動波モータにおいて、FPCを圧電素子に接着をすることによって、導通不良やFPCのずれ動きを防止出来る。また接着をすることにより、空気との接触を断つこととなるので腐食や、異物の投入を防止できる効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の振動波モータの実施例の要部断面図、第2図および第3図は振動波モータの原理を説明する説明図、第4図(a)、(b)、(c)は第1図示の圧電素子の分極状態および電極配置を示す図、第5図は第1図示のフレキシブルプリント回路板の構成を示す平面図、第6図は第5図示のフレキシブルプリント回路板の圧電素子への配設を示す説明図、第7図(a)、(b)は進行性振動波が発生している時のフレキシブルプリント回路板の導

体パターンと圧電素子の電極との接触状態を従来例および本発明実施例について示す断面図である。

1…圧電素子 2…振動体

6…移動体

11…フレキシブルプリント回路板

13…接着剤

代理人 谷 山 輝 雄

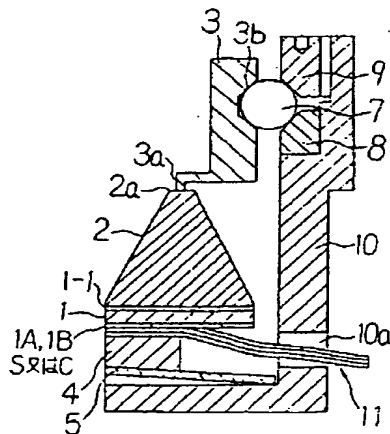
本 多 小 平

岸 田 正 行

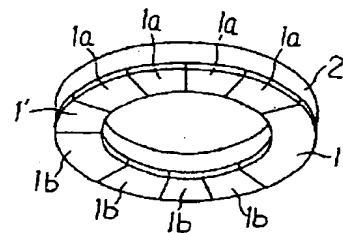
新 部 興 治

谷 浩 太 郎

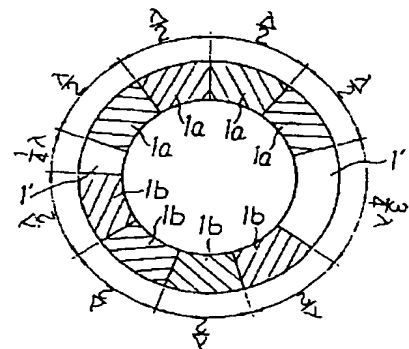
第1図



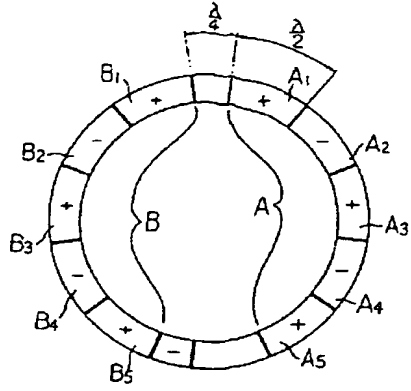
第2図



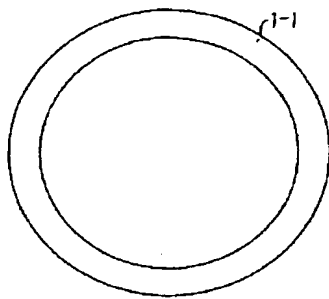
第3図



第4図 (a)

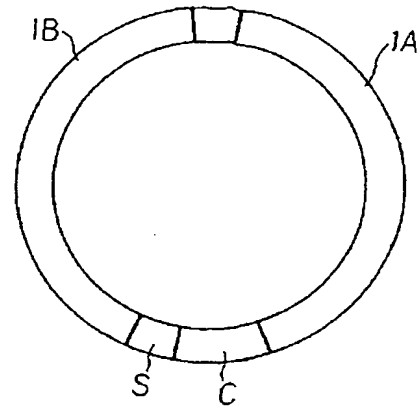


(b)

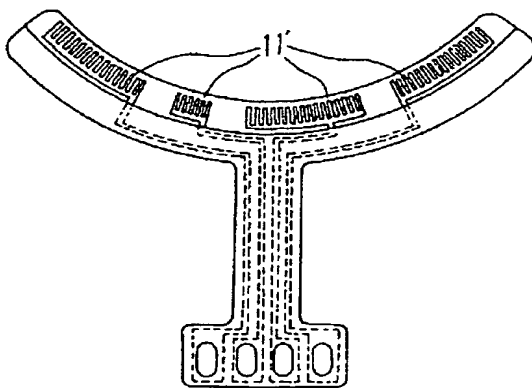


第4図

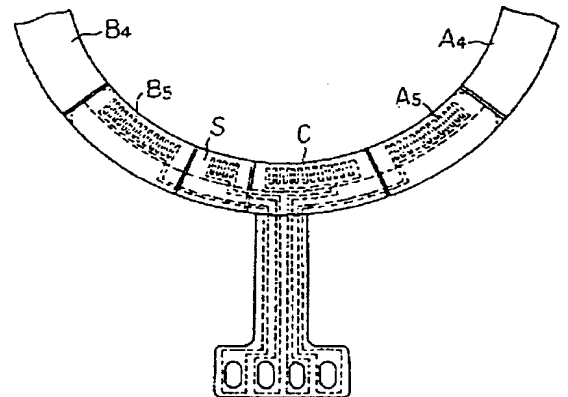
(c)



第5図

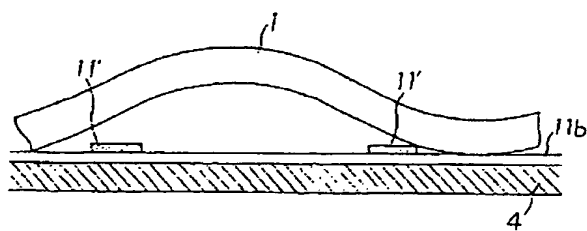


第6図



第7図

(a)



(b)

